

小 野 孝*: 苔類の糖について(3)

20 数種の苔に含まれる糖のクロマトグラム

Megumu ONO*: Study on the sugar of Hepaticae (3)

The chromatogram of the sugar in some species of Hepaticae

前2報¹⁾で *Bazzania pompeana* と *Trichocolea tomentella* の糖について報告したが、この2種の苔に含まれる糖の種類と量の一部が相異していることは、ペーパークロマトグラムからみても明らかであった。また *B. pompeana* で確かめられたが、苔の採集季節其他による糖の変化は少なく、十数回の抽出試料を展開して得たクロマトグラムは、どれもほぼ同じ型を示した。他の苔でも含まれる糖が採集の季節等に関係がなく、それぞれの種によつてその種特有の種類と量の割合をもつものであれば、各種の苔の糖を相互に比較することはかなり容易である。もしも多数の種の糖についてこのことが明らかになれば、苔類の分類又は系統関係を論ずる場合の一つの手がかりとして重要なものとなる。

しかし苔の糖について研究する場合、前報(1)でもふれたように、苔類の多くは小型で生育量も少ないため、一時に多量の糖を抽出して詳細な化学的研究をすることはかなりむずかしい。しかし、ペーパークロマトグラフィー程度の量であれば、少量で十分であるからかなり多数の種で実施することも決して不可能ではない。糖の調査をペーパークロマトグラフィーだけにすれば、当然結果にも不確実な点が多くなり、正確に種間の糖の異同を論ずることはできないが、それぞれの種の糖についての大体の知識を得、大まかな比較をすることは可能であろう。このような観点から、本報では前報の2種を加えた29種の苔について得た糖のクロマトグラムをまとめて一つの表とし、互に比較して得たいくらかの知見を述べる。

材料及び糖の抽出と展開

研究に使用した材料はすべて新鮮なもので、試料の抽出は採集した当日かまたは其の翌日に必ず行つた。そのため採集地は筆者の居住する大分県日田市の周辺か、一日で往復できる同深耶馬溪に限られている。研究期間は1955年4月から1958年3月までである。その間に同一種の苔を同一場所から選別して生量で約10g以上採集することができた場合に、其の都度試料の抽出を行つた。抽出方法は前報と同様である。

ペーパークロスマトグラフィーの実施にあたっては、展開溶剤・顯色試薬は前報と同じであるが、沱紙の基点に塗布する試料は点状でなく、横に幅1mm以下の線状に引いて展開した。その結果展開によつて分離した糖は横に縞状のバンドとなり (Fig.

* 大分県日田市立西部中学校, Seibu Junior School, Hita, Ōita Pref.

1) 第1報 本誌33巻2号昭33年), 第2報 同11号(昭33年)。

1, A), 汚紙中央で縦に切りはなし異なる顕色試薬で顕色すると、例えばフルクトースはベンジジン・レゾルシン両試薬で顕色し、グルコースはベンジジン、サッカロースはレゾルシン試薬でのみそれぞれ顕色する等のことが一回の展開で確実となる。しかも二つ

の試薬で顕色されたスポットが同一の物質によるかどうかは、顕色後両方の汚紙をくつつけて比較すればただちに決定される。また点状塗布ではスポットがティリングして不明瞭となる部分でも、この方法によると分離した横縞がやや明瞭にあらわれて区別しやすくなる。クロマトグラムの Rf 値は点状塗布のものとはほとんど変りはなかつた。

各試料のクロマトグラムのスポットの異同を決定するには、相互に比較展開を行つたが、その場合汚紙上端から 5cm の附近より基点の下 5mm のところにかけて中央に縦の切れ目を入れて、汚紙に二つの試料をそれぞれ横に並べて塗布し展開した (Fig. 1, B)。これは同質の汚紙に同一条件での展開を施してスポットの比較を容易にするためである。

それぞれの種の糖の比較

一つの種に含有される糖の種類と量を決定するとき、各季節にわたつてできるだけ多くの回数試料を抽出することがのぞましいが、ここに報告する種の中には材料の制約を受けて、ただ一回の抽出しかできなかつたものも多い。しかし、*B. pompeana* にみられた季節其他による変化の少ないことや、他の種で数回試料を抽出したものも、クロマトグラムがほとんど同じであつたことから、抽出回数が少なくても一応

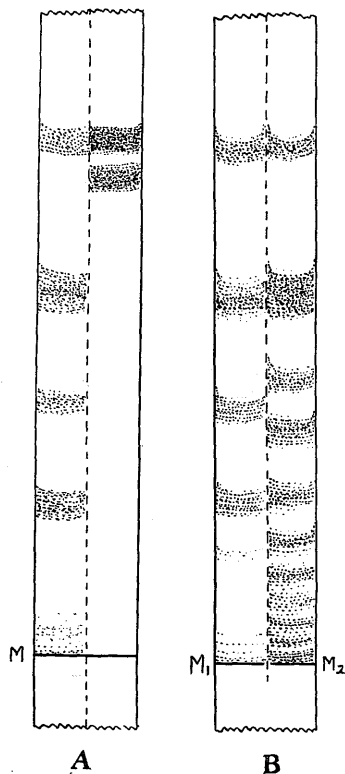


Fig. 1. Chromatograms showing the method used. The line to be cut off after (A) or before development (B) is dotted. M, M₁, M₂: start lines.

結果をそのままその種のもつ糖として考えた。

各苔の試料から得られたクロマトグラムにもとづいて、それぞれの種の糖の種類と量をまとめたのが Tab. 1 である。この表はブタノール溶剤で展開したクロマトグラムを基にしたもので、フェノール溶剤による展開結果は参考として使用した。各苔に存在する糖はクロマトグラムの Rf 値に応じた大凡の位置に印をつけたが、スポットの位置がフルクトース (P₁), グルコース (G), サッカロース (P₂) と *B. Pompeana* の未決定

Tab. 1. Sugars in some species of Hepaticae

Species name	Extracted number and month	Sugars on the chromatogram							
		P ₄	P ₃	P ₂	G V	P ₁ ***			
<i>Bazzania pompeana</i>	14* ** I, II, IV, V, VI, VIII, IX, X, XI	○	+	⊙	○	●	○	⊙	○
„ <i>albicans</i>	2 VI, XI	○		⊙	+	●	○		○
<i>Plagiochila ovalifolia</i>	3 VII, IX, X	○		⊙		○	●	○	○
„ <i>furcifolia</i>	1 I	○		○		○	●	○	○
<i>Lepidozia vitrea</i>	2 X			○	+	●	○	○	○
<i>Plectocolea virgata</i>	3 V, X	○		○	+	●	○	○	○
„ <i>infusa</i>	1 VII	○		⊙		○	●	○	○
<i>Calypogeia tozana</i>	1 X			⊙		○	●	+	+
<i>Nardia sp.</i>	1 X			⊙		○	●	○	○
<i>Conocephalum conicum</i>	2 III, VIII			+	+	●	⊙		○
<i>Blasia pusilla</i>	1 IX						●	○	⊙
<i>Pallavicinia Lyellii</i>	2 X			●			⊙	○	+
<i>Pellia Fabbriana</i>	1 VIII			○+		●	○		○
<i>Dumortiera hiroshima</i>	1 VIII			+		●	○		○
<i>Jubula japonica</i>	1 X			+	+	●			○
„ <i>Hutchinsiae</i> subsp. <i>javanica</i>	1 V			+	+		⊙		○
<i>Porella japonica</i>	2 VII, X	+	++	+	+	●	○		○
„ <i>perrottetiana</i>	2 VII, X	○	+	++	+	●	+		+
„ <i>densifolia</i>	1 VII	+	+	++	+	●		○	○
„ <i>vernica</i>	1 III	+	+	++	+	●		○	○
<i>Radula koyana</i>	2 IV	+	+	++	⊙	●		○	○
„ <i>valida</i>	1 III	+	++	○		●		○	○

		P ₄	P ₃	P ₂	G	V	P ₁
<i>Frullania moniliata</i> subsp. <i>obscura</i>	1 VII	+ + +	+	○●	○	○	
„ <i>pedicellata</i>	1 III	○ + +	+	●	○	○	
<i>Scapania parvidens</i>	1 VII	○ ++ +	○	●	○	○	
<i>Heteroscyphus planus</i>	5 I, II, III	+	⊙	●	○	○	
„ <i>Bescherellei</i>	1 V	○	○ + +	●	○	○	
<i>Chiloscyphus polyanthus</i>	4 III	⊙ ○ ○	○ ○	●	○	○	
<i>Trichocolea tomentella</i>	2 II, VII	⊙ ○ ○	○ ○	●	○	○	

Foot-note. 1) Present table was based on the chromatograms which were developed with butanol-acetic acid-water. 2) Marks ●, ◎, ○ and + show the presence and quantity of the sugars. 3) Dotted line means a tailing on the chromatogram. * Extracted number, ** Extracted month, *** Spots of the sugars in *Bazzania pompeana*.

の物質 V, P₃, P₄ とに一致するものは表ではそれらと同列上に印をつけてある。また記号をもつて大まかな量の多少もあらわしたが、それはスポットの大小からみた相対的なものにすぎない。

表によつてみると、フルクトースとグルコースは量は多くないが *Jubula* の二種を除いてどの種にも共通に存在する。しかし *Jubula* ではそれらの量が少ないためにスポットが認められなかつたとも考えられ、全く欠除しているかどうかは疑問である。サッカロースは各種ともに存在していて各糖のうちその量は最も多い。ただし *Heteroscyphus* の2種はつねにスポットの位置が他のものより少し低いので、それがサッカロースに一致するかどうかは不明である。V は *B. pompeana* 以外の3種で認められた。筆者は現在この物質が酸素欠乏と考えられる状態におかれた一部の苔で、急速に多量生ずるという実験結果をもっている。またこの表の V をもつ苔は *B. pompeana* を除いていずれも採集後密閉した胴乱内に一夜おかれた材料から試料を抽出したものであることを述べて詳細は後報にゆずる。

P₂ より下にみられるスポット群はいずれも レゾルシン 試薬で顕色するものである。各種間のスポットの数は不定であり、全くないものから 1-2 個の明瞭なスポットをもつもの、数個のスポットが認められその下は基部にかけてティリングして不明瞭となるものなど変化が大きい。これらのうち *B. pompeana* の P₃, P₄ と全く同じ位置にスポットをもつ種が多くみられるが(表の上方)、この型のクロマトグラムはスポットがよく分離して他との比較が容易である。それに対して P₂ までは明瞭であるがそれより下は

ティリングしやすく、スポットは数が多く不明瞭となりその一つ一つが分別しにくいクロマトグラムをもつ種がある(表の下方)。これらの中には前報(2)の *T. tomentella* と似ているものもあるがスポットが接してみにくく、互いのスポットの位置を比較し異同を論ずることは困難である。

これらのスポット群を生ずる物質がいずれもフルクトースとグルコースよりなる少糖類に属し、その多くは *B. pompeana* の P_3 , P_4 と同一の糖であり、他の一部は *T. tomentella* の糖と一致することは十分予想される。しかしこれらのすべてが2者のいずれかの型の糖に属するというのではなく、その一部はあるいはまた異なる型の糖であることも考えられる。また表で P_3 , P_4 と同列に記入してある糖も全く同一物であるかどうかの疑問は残されている。これらの点に関してはただクロマトグラムの比較のみでは異同を正確に論じることができないので、今後化学的方法による検討の必要性を強く感じる。

この表には苔類の多数の中のわずか一部の種があげられているにすぎないが、それでもクロマトグラムに相当大きな変化がみられる。このことから苔類では全体的にみて含まれる糖がきわめて多様性をもつことが想像される。一方この表で興味をもたれることは、一つの属から2-3種の糖クロマトグラムを得たものについてみると、いずれも同一属内の種のクロマトグラムは似た型をしていることである。例えば *Bazzania*, *Plagiocchila*, *Plectocolea* ではみな P_3 , P_4 のスポットをもつていて数が少なく、*Porella*, *Radula* では P_2 以下の部分はうすくティリングした多数のスポットをもつなどである。このことは少数例ではあるが全くの偶然とは考えられない。おそらく種の系統の近いものの糖のクロマトグラムの型、つまり含まれる糖の種類と量が似たものとなることを示しているように思われる。将来ここにあげた種の糖の再検討と、他の多くの種の糖を明らかにすることによつて、苔類のこの方面の分野に、より正確な知見の追加を期したい。

Summary

1. The sugars were extracted from 29 species of Hepaticae, and were investigated by means of paper partition chromatography.

2. Fructose, glucose and sucrose were commonly detected almost in all species studied, and oligosaccharides which showed positive reaction with resorcinol reagent, were found in the lower part of the chromatogram in many species.

3. The type of chromatogram of many species was similar to that of *Bazzania pompeana*, and a few species belonged to the type of *Trichocolea tomentella*. In many cases, chromatograms obtained from species belonging to the same genus were very similar to each other.